

UNIVERSITE DE PARIS - FACULTE DE MEDECINE

Année 1955

181
N°

T H E S E
pour le
DOCTORAT EN MEDECINE
(Diplôme d'Etat)

par

Janine, Marie, Charlotte G A U M E

Ancien Externe des Hôpitaux de Clermont-Ferrand

Née le 16 juin 1928 à Chateauneuf-les-Bains (P.d.D.)

Présentée et soutenue publiquement le 17 Mars 1955

PROTECTION DE L'OEIL CONTRE LES RADIATIONS
ULTRA-VIOLETES PAR LES INSTILLATIONS DE
METHOKYSULFATE DE N METHYL-8-HYDROXIQUINOLEINIUM

Président de Thèse : Monsieur VELTER (Professeur)

Nom du candidat : GAUME

Prénoms : Janine, Marie, Charlotte.

Date de soutenance : 17 Mars 1955

N° d'ordre :

1

GAUME Janine
Protection de l'oeil contre
les radiations ultra-
violettes par les instilla-
tions de méthoxysulfate de
méthyl-hydroxyquinoleinium.
Paris Dact.in-4° - 56 p.
Thèse Med.(Etat)Paris 1955
N°
Ed. A.G.E.M.P. 1956

2

GAUME Janine
Protection de l'oeil contre
les radiations ultra-
violettes par les instilla-
tions de méthoxysulfate de
méthyl-hydroxyquinoleinium.
Paris Dact.in-4° - 56 p.
Thèse Med.(Etat)Paris 1955
N°
Ed. A.G.E.M.P. 1956

3

GAUME Janine
Protection de l'oeil contre
les radiations ultra-
violettes par les instilla-
tions de méthoxylsulfate de
méthyl-hydroxyquinoleinium.
Paris Dact.in-4° - 56 p.
Thèse Med.(Etat)Paris 1955
N°
Ed. A.G.E.M.P. 1956

4

GAUME Janine
Protection de l'oeil contre
les radiations ultra-
violettes par les instilla-
tions de méthoxylsulfate de
méthyl-hydroxyquinoleinium.
Paris Dact.in-4° - 56 p.
Thèse Med.(Etat)Paris 1955
N°
Ed. A.G.E.M.P. 1956



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547110_0039

UNIVERSITE DE PARIS -- FACULTE DE MEDECINE

Année 1955

N°

T H E S E

pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

par

Janine, Marie, Charlotte G A U M E

Ancien Externe des Hôpitaux de Clermont-Ferrand

Née le 16 juin 1928 à Chateauneuf-les-Bains (P.d.D.)

Présentée et soutenue publiquement le 17 Mars 1955

PROTECTION DE L'OEIL CONTRE LES RADIATIONS
ULTRA-VIOLETES PAR LES INSTILLATIONS DE
METHOKYSULFATE DE N METHYL-8-HYDROXIQUINOLEINIUM

Président de Thèse : Monsieur VELTER (Professeur)

DOYEN HONORAIRE : M. BAUDOIN

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. BAUDOIN, BENARD (H.), CADENAT, CARRIOT, CHABROL, CHAMPY, CHEVASSU, DELBET, DONZELOT, GASTINEL, GUILLAIN, HALPHEN, HARVIER, LAROCHE (G.), LAUBRY, LEMAITRE, LEMIERRE, LEVY-SOLAL, LHERMITTE, LIAN, LOEPER, MARION, MATHIEU, MOCQUOT, MONDOR, MULON, OLIVIER (E.), OMBREDANNE, SANNIE, SEZARY, TANON.

DOYEN Léon BINET (membre de l'Institut).

ASSEESSEUR Jean VERNE.

I - PROFESSEURS

Anatomie	CORDIER (G.)	
Anatomie Pathologique	DELARUE (A.)	
Bactériologie	N...	
Biologie appliquée à l'Education physique et aux sports ..	CHAILLAY-BERT (P.)	
Biologie Médicale	VERNE (J.)	
Cancerologie médicale et sociale	N...	
Carcinologie	OBERLING (C.)	
Chimie médicale.....	JAYLE (M.F.)	
Cliniques Chirurgicales	{ Hôtel Dieu	BROCQ (P.)
	{ Broussais	DE GAUDART-D'ALLAINES (F.)
	{ Salpêtrière	N...
	{ Cochin.....	QUENU (J.)
Clinique chirurgicale réparatrice et orthopédique	MERLE à'AUBIGNE (R.)	
Clinique de cardiologie	MOUQUIN (M.)	
Clinique de chirurgie infantile et d'orthopédie	FEVRE (M.)	
Clinique de chirurgie pleuro-pulmonaire	MONOD (R.)	
Clinique de la tuberculose	BERNARD (E.)	
Clinique de neuro-chirurgie	PETIT-DUTAILLIS (D.)	
Clinique de puériculture	LELONG (M.)	
Cliniques des maladies cutanées et syphilitiques	DEGOS (R.)	
Clinique des maladies du sang	CERVALIER (P.)	
Clinique des maladies du système nerveux	ALAJOUANINE (T.)	
Clinique des maladies des enfants	DEBRE (R.)	
Cliniques des maladies infectieuses	MOLLARET (P.)	
Cliniques des maladies mentales et de l'encéphale.....	DELAY (J.)	
Clinique gynécologique	FUNCK-BRENTANO (P.)	
Cliniques Médicales	{ Hôtel Dieu	N...
	{ Bichat	N...
	{ Cochin	MORNAU (R.)
	{ Broussais	DE GENNES (L.)
Clinique médicale d'hydro-climatologie thérapeutique ...	JUSTIN-BESANCON (L.)	
Clinique médicale propédeutique	PASTEUR VALLERY-RADOT (L.)	
Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies de la nutrition	BOULIN (R.)	
Cliniques Obstétricales	{ Tarnier	LANTUEJOUL (P.)
	{ Baudelocque	N...
	{ Port-Royal	LACOMME (M.)
Clinique ophtalmologique	VELIER (E.)	
Clinique Oto-rhino-laryngologique	AUBIN (A.)	
Clinique physio-pathologique des problèmes alimentaires ..	RICHET (C.)	
Clinique Psychiatrique infantile	HEUYER	

Clinique rhumatologique et sociale	COSTE (P.)
Clinique stomatologique	DECHAUME (M.)
Clinique thérapeutique chirurgicale	SENEQUE (J.)
Clinique Thérapeutique médicale	LEMAIRE (A.)
Clinique urologique	FEY (B.)
Embryologie	GIROUD (A.)
Gynécologie	LAMY (M.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie	N...
Histologie	N...
Hygiène et clinique de la première enfance	CATHALA (J.)
Hygiène et médecine préventive	JOANNON (C.)
Médecine du Travail	DESOILLE (H.)
Médecine légale	PIEDELIEVRE (R.)
Parasitologie et histoire naturelle médicale	GAILLARD (H.)
Pathologie chirurgicale	MEREGAU (G.)
Pathologie exotique	LAVIER (G.)
Pathologie expérimentale et comparée	LENEGRE (J.)
Pathologie humorale et immunologie expérimentale	MERKLEN (F.P.)
(chaire à titre personnel)	
Pathologie Médicale	BARIETY (M.)
Pathologie et thérapeutique générales	GARCIN (J.)
Pédiatrie sociale	MARIE (J.)
Pharmacologie et matière médicale	HAZARD (R.)
Physico-chimie médicale (chaire à titre personnel) ...	DOGNON (A.)
Physiologie	BINET (L.)
Physique médicale	SENCHL (A.)
Radiologie médicale	DESGREZ (H.)
Technique chirurgicale	MOULONCUET (P.)
Thérapeutique	TURPIN (R.)

II - PROFESSEURS SANS CHAIRE

MAITRES DE CONFERENCES-AGREGES et AGREGES

Anatomie	DELIAS (A.), pr.s.ch., DEBBYRE (J.)
	OLIVIER (), N...
Anatomie pathologique	GAUTHIER-VILLARD (Mlle P.) pr.s.ch.,
	BUSSET (F.), GOUYGOU (Ch.)
Bactériologie	NEVOT (A.), N...
Biochimie médicale	ETTORI (J.), pr.s. ch., N..., N...
Biologie médicale	DOURLIERE (F.)
Dermato-syphiligraphie	DUPERRAT (F.)
Embryologie	TUCHMANN
Histologie	BULLIARD (H.) pr.s.ch. N..., N...
Hydrologie	N...
Hygiène	BOYER (J.), pr.s.ch.
	DEPARIS (M), pr.s.ch.
Maladies infectieuses	N...
Médecine légale et du Travail	DEROBERT (L.), pr.s.ch. , GAULTIER (M.)
	HADENGUE (A.), N...
Neurochirurgie	DAVID (M.)
Neurologie	N...
Obstétrique	GRASSET (J.), LEPAGE (F.), MERCIER (R.),
	MORIN (P.), RAVINA (J.), N..., N...
Ophthalmologie	DESIGNES (P.), N...
Orthopédie	JUDET (R.)
Oto-rhino-laryngologie	AUBRY (M.), MADURO (R.)
Parasitologie	CHABAUD (A.), N...

Pathologie chirurgicale	ABOULKER (P.), BAUMANN (J.), COSSET (J.), LAURENCE (G.) LORTAT-JACOB (J.), OLIVIER (Cl.) POILLEUX (F.), VERNE (J.M.), N...., N...., N...., N...., N...., N...., N....
Pathologie expérimentale	N...., N....
Pathologie médicale	BERNARD (J.), BOUDIN (G.), CASTAIGNE (P.) CONTE (M.), DORIAT (A.), LAMOTTE (M.), LARGOCHÉ (Cl.), MILLIEZ (P.), PEQUIGNOT (H.), PERRAULT (H.), RAMBERT (P.), THIEFFRY (ST) TURIAT (J.), N...., N...., N...., N...., N...., N...., N....
Pédiatrie	JOSEPH (R.), N...., N....
Pharmacologie	CHEYROL (J.), pr.s. ch. LEVY (Melle J), pr. s.ch. BARGETON (D.), pr.s.ch. PARROT (J.), pr.s.ch. DEJOURS (P.) D'JOURNO (A.), pr.S.ch. GOUGEROT (L.)
Physique Médicale	KREIS (B.)
Pneumo-Phtisiologie	N....
Psychiatrie	N....
Psychiatrie infantile	MICHAUX (Z.)
Rhumatologie	N....
Stomatologie	CHAPUT (Mme A.), CERNEA (P.)
Thérapeutique	N....
Urologie	KUSS (R.)

III - PROFESSEURS SANS CHAIRE et AGREGES

CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

Clinique chirurgicale	ARIELINE (A.), HUGUIER (J.), LECHE (L.), PADOVANI (P.p, PATEL (J.), ROUX (K.); MUDLER (J.C.), SICARD (A.)
Clinique médicale	BRUNET (G.), N...., DECOURT (J.) DREYFUS (Gilbert), FAUVERT (R.), HAGUENAU (M.) pr.s.ch., HAMBURGER (J.), KORILSKY (R.), MARCHAL (G.), SOULIE (E.)
Clinique Obstétricale	ESCALE (G.), MAYER (K.), VANANGOT (J.)
Clinique Ophtalmologique	OFFRET (G.), RENARD (G.)
Clinique urologique	COUVELAIRE (R.)
Secrétaire général de la Faculté	M. MOREL (J.)
Secrétaire	Melle CHAINTREUIL (G.)

Conservateur, chargé de la direction	M. le Docteur HAHN (A.)
Conservateur	Mlle GOICHON
Bibliothécaires	(Miles DUMAITRE (P.), LAURENT H. LE NOIR (G.), QUIVREUX (E.)

Par délibération en date du 9 dec. 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A mes Parents

A mes amis.

A notre Président de Thèse,

Monsieur le Professeur VELTER,

Professeur de la chaire de
clinique
Ophtalmologique de la FACULTE
de MEDECINE de Paris
Ophtalmologique des Hôpitaux,
Officier de la Légion d'Honneur

En remerciement du grand honneur
qu'Il nous a fait en acceptant
la présidence de cette thèse.

PROTECTION DE L'OEIL CONTRE LES RADIATIONS
ULTRA-VIOLETES PAR LES INSTILLATIONS DE
METHOXYSULFATE DE N METHYL-8-HYDROXYQUINOLEINIUM

INTRODUCTION

Vouloir protéger l'oeil contre les rayons ultra-violetts par un collyre n'est pas une idée très nouvelle. Des travaux assez récents ont été faits, en particulier par les auteurs allemands.

Le méthoxysulfate de N méthyl-8-hydroxyquinoleinium à action anti-U.V., a retenu l'attention du Docteur ROUHER. Nous le remercions de nous avoir inspiré ce sujet d'étude et de nous avoir dirigé dans l'élaboration de cette thèse.

Dans les pages qui vont suivre, nous envisagerons successivement : les diverses lésions déterminées par les rayons ultra-violetts, les moyens de protection utilisés jusqu'à ce jour, puis nous décrirons les propriétés et l'emploi du collyre anti-U.V. Il ne nous restera qu'à donner une conclusion pratique aux observations empruntées au Service du Docteur ROUHER, à celles du Docteur ETIENNE chargé par le Professeur PAUFIQUE d'expérimenter le médicament anti-U.V., et à celle du Professeur DEODATI de Toulouse.

GENERALITES

I - HISTORIQUE

L'idée de protéger les yeux et le visage remonte à la plus haute antiquité. Les femmes grecques portaient des masques de soie pour garantir les yeux et la face des méfaits du soleil. D'après PLINUS, Néron observait les combats de gladiateurs sous le soleil des arènes à travers une émeraude qui lui évitait la fatigue visuelle.

Les verres colorés sont connus depuis fort longtemps en Chine. DAVIS indique que "pour affronter l'éclat du soleil les chinois font usage d'un minéral qu'ils appellent tcha-chi ou pierre à thé à cause de la ressemblance qui existe entre sa couleur transparente et celle d'une faible infusion de thé noir. C'est probablement du quartz fumeux ou bien du silex allié au caringoran d'Ecosse."

Mais les premières tentatives sérieuses pour protéger efficacement les yeux datent de la fin du treizième siècle. Les lunettes apparaissent à cette époque. ARNAUD de VILLENEUVE, qui professe à Montpellier, recommande de couvrir les yeux en hiver avec des "choses" noires pour éviter l'effet nuisible de l'éclat de la neige sur la vue. Il conseille de mettre devant les yeux des "objets" transparents.

A l'époque de la Renaissance, les verres colorés en vert sont très prisés. Cette notion va dominer toute l'oculistique jusqu'au début du dix-neuvième siècle. Mais bientôt il apparaît que les verres jaunes ou bleus jouissent des mêmes propriétés protectrices. En 1816, les recherches de l'abbé ROCHON et de Vincent CHEVALIER aboutissent à l'invention des verres fumés, c'est à dire de verres à teinte neutre. FIEUZAL prône les verres gris-jaunes. SCHULEK montre que les rayons ultra-violets sont dangereux pour l'oeil. Pour les éliminer, il propose des verres constitués de deux lamelles séparées par une couche d'une solution de triphénylméthane dans le xylol. Enfin, les verres à l'esculine, très légèrement teintés en jaune, ouvrent la série des verres protecteurs sensibles -

ment incolores : ces verres laissent passer tous les rayons lumineux visibles tout en arrêtant une grande partie des radiations nocives.

A la fin de la première guerre mondiale l'immense développement de l'électricité fait pénétrer la lumière artificielle dans les foyers les plus déshérités comme les plus reculés. C'est le début de l'ère de l'éclairage électrique. Dans la métallurgie, l'emploi de la soudure à l'arc et de la soudure autogène se généralise. Par voie de conséquences apparaissent de plus en plus fréquemment de nouvelles affections oculaires, comme la conjonctivite des artistes de cinéma, l'ophtalmie électrique, qui prennent place à côté de l'ophtalmie des neiges très anciennement connue. De nombreuses recherches sont alors entreprises pour trouver les meilleurs moyens de protection des yeux contre les U.V.

Ce sont en particulier des auteurs allemands qui ont étudié l'influence des radiations lumineuses sur l'oeil. SCHANZ attribue aux U.V. toutes les altérations oculaires provoquées par la lumière. Par contre VOGT démontre que de nombreuses lésions oculaires sont à imputer à l'action des infra-rouges seuls. Dès 1928 MEYERBACH, REICHERT, NIEDERHOFF, STANGE, PINCUS, portent leurs efforts sur l'élaboration de collyres renfermant des substances protectrices contre les effets néfastes de la lumière, telle que la corodénine. HOFFMANN et PINCUS à la même époque étudient l'aqua zeozoni, ZENNER (1942) et MEESMANN (1949) recherchent le pouvoir anti-U.V. d'un certain nombre de sulfamides. Mentionnons également les expériences de von ROM sur le solan (1949).

II - NOTIONS SUR LES RAYONS ULTRA-VIOLETS

Les radiations qui constituent la lumière sont caractérisées par leur longueur d'onde exprimée en Angström. (1)

Les radiations visibles dont le domaine s'étend du violet (4000 Angstroms - 4300 Angstroms) au rouge (6500 Angstrom- 8000 angstroms) en passant par le bleu, le vert, le jaune et l'orange, constituent le spectre solaire.

Elles sont encadrées par des radiations invisibles qui sont :

- du côté des fortes longueurs d'onde les radiations infra-rouges.
- du côté des faibles longueurs d'onde les radiations ultra-violettes encore appelées radiations chimiques ou actiniques.

Contrairement aux infra-rouges ces dernières sont aujourd'hui très bien connues. Elles s'étalent de 4000 Angstroms à 2500 angstroms) Au point de vue de leur activité on distingue :

1°) Les radiations U.V. de 400 Å à 3200 Å dont l'activité chimique est peu importants.

2°) Les radiations U.V. de 3200 Å à 2800 Å domaine de l'ultra violet moyen. Ce sont les plus actives du point de vue biologique. Elles sont émises par toutes les sources lumineuses artificielles telles que arc au charbon, lampe à mercure... A leur contact avec l'écorce terrestre, les rayons solaires ont une longueur d'onde minima de 2950 Å en haute montagne et légèrement supérieure à 3000 Å en plaine.

(1) L'Angström est la dix-millième partie du μ c'est à dire la dix-millionième partie du millimètre.

3°) Les radiations U.V. de longueur d'onde inférieure à 2800 Å qui ne sont pratiquement émises que par les lampes à mercure et ne présentent de ce fait qu'un intérêt purement scientifique.

La lumière solaire est composée de 39% de radiations visibles, 60% de radiations infra-rouges et 1% environ de radiations ultra-violettes. Cette composition dépend de nombreuses circonstances dont les principales sont : l'altitude, le climat, la saison, l'heure de la journée, l'état hygrométrique de l'air, la présence dans l'air de poussières, de gaz (principalement l'ozone). La vapeur d'eau de l'atmosphère absorbe une partie des U.V.. Ce sont donc les couches inférieures qui sont les plus absorbantes. À défaut d'une méthode physique permettant de mesurer le rayonnement ultra-violet de la lumière du jour, SCHANZ imagina une méthode biologique pour mettre ce phénomène en évidence. Des plantes sont exposées les unes à la lumière solaire totale, les autres à la même lumière privée de ses rayons ultra-violets. Dans ce dernier cas les plantes se modifient, deviennent plus grandes et leurs feuilles s'allongent. De cette façon SCHANZ démontra que le rayonnement ultra-violet est plus intense au sommet des montagnes que dans les plaines.

La vapeur d'eau atmosphérique absorbe les rayons ultraviolets d'autant plus facilement que leur longueur d'onde est plus petite. Aussi ne trouve-t-on des ultra-violets inférieurs à 3000 Å que sur les hautes montagnes. L'absence de poussière contribue à l'augmentation quantitative des rayons actiniques aux hautes altitudes.

Enfin les ultra-violets sont d'autant plus absorbés par l'air qu'ils sont obliques par rapport à la surface terrestre. Le soleil couchant encore luminescent a cependant perdu presque toute propriété chimique.

Un autre phénomène, la réverbération-réflexion particulière de la lumière sur la neige, la glace, l'eau, les routes goudronnées - modifie notre sensation lumineuse. Dans ce cas la plus grande partie de la lumière incidente est réfléchiée, la réverbération accroit considérablement l'intensité lumineuse. Au contraire les arbres, la verdure réfléchissent très mal les rayons de courte longueur d'onde.

III - MODIFICATIONS DES U.V. A TRAVERS

LES MILIEUX OCULAIRES

Les milieux oculaires n'offrent aucune barrière notable aux rayons visibles. Il est admis que les infra-rouges arrivent à la rétine sans modification, exception faite pour quelques rayons absorbés par les pigments de la face postérieure de l'iris et des procès ciliaires. Les ultra-violets ont un comportement totalement différent des précédents.

La question de l'absorption des U.V. par l'oeil n'est pas neuve. Leur action novice sur l'oeil et le fait que le cristallin absorbe une part de ces rayons ont été déjà remarqués au milieu du dix-huitième siècle. Vers 1845 où BRUCKE remarqua que le cristallin de boeuf avait le pouvoir d'absorber les rayons U.V., DONDERS, DE CHARDONNET, WIDLARK, SCHULEN, BIRCH-HIRSCHFELD, SHANZ et STOCKHAUSEN, HALLAUER, ont mesuré le pouvoir absorbant des milieux oculaire vis à vis des rayons ultra-violet. Leurs conclusions ont été les suivantes : le cristallin absorbe au maximum les rayons U.V. la cornée les absorbe un peu moins. Le pouvoir d'absorption du cristallin varie suivant les espèces animales, l'âge, la structure.

Mais l'absorption par les autres milieux oculaires comme l'humeur aqueuse et le corps vitré, est moins bien connue.

Cette étude a été reprise par SHOJI de Tokio en 1925. Il a examiné au spectrographe de quartz quatorze espèces animales en employant une lampe à arc de fer comme source lumineuse. De ses nombreuses expériences il a tiré les conclusions suivantes :

1°) Les milieux oculaires absorbent les ultra-violets et ce pouvoir d'absorption est en rapport avec le taux de protéines de ces milieux.

2°) Le cristallin possède le pouvoir d'absorption le plus élevé, puis viennent après lui la cornée, le corps vitré, l'humeur aqueuse.

3°) Le pouvoir d'absorption chez tous les animaux hormis la chouette est de 2968 Å. L'absorption de la cornée de l'homme de 2938 Å. Il existe des variations individuelles.

Pour déterminer la différence de pouvoir absorbant suivant l'âge il n'a pas pu trouver de loi déterminée, mais seulement ce fait que la cornée du nouveau-né jusqu'à dix jours après la naissance a une absorption un peu plus forte car elle est encore un peu trouble.

4°) Le pouvoir d'absorption du cristallin est différent suivant les espèces animales. Celui de la chouette est le plus faible (3036 Å). La moyenne entre tous les animaux est de 3.230 Å.

Le pouvoir d'absorption du cristallin de l'homme est très variable suivant l'âge. Le cristallin d'un homme de soixante cinq ans absorbe au-dessous de 4187 Å alors que celui d'un enfant de quatre ans n'absorbe que 3055 Å.

5°) Le pouvoir d'absorption du cristallin augmente avec l'âge et ce phénomène est en rapport avec l'augmentation de sa constitution albuminoïde.

6°) Parmi les différentes parties du cristallin, c'est le noyau qui a le pouvoir d'absorption le plus élevé puis vient la périphérie. Le noyau qui est riche en albumoïde et en β cristalline absorbe plus que la périphérie riche surtout en α cristalline.

7°) Le pouvoir d'absorption du noyau augmente de façon importante avec l'âge. Cela tient à ce que sa teneur en albuminoïde croît avec l'âge alors que celle de la périphérie diminue relativement plus rapidement. Ainsi s'explique l'augmentation du pouvoir d'absorption total.

8°) Le pouvoir d'absorption de la cornée et du cristallin est très différent suivant les individus, leur état de nutrition et des circonstances de toutes sortes.

9°) L'humeur aqueuse et le corps vitré absorbent les U.V. et leur pouvoir d'absorption est un peu différent suivant les espèces animales. Ils présentent une courbe d'absorption déterminée ainsi qu'une bande d'absorption.

10°) L'absorption à travers la totalité des milieux oculaires est plus élevée qu'à travers le cristallin seul, et elle est très différente suivant les espèces animales et l'âge.

11°) On ne peut affirmer s'il existe ou non un rapport entre le pouvoir d'absorption des milieux oculaires et le mode de vie des animaux, mais il est remarquable que

ce soit entre tous les animaux, la chouette qui présente l'absorption la plus faible. La chouette est un oiseau nocturne et sa rétine présente une constitution spéciale.

12°) Les albuminoïdes du cristallin sont de différentes sortes et présentent comme l'albumine et la globuline de l'oeuf la propriété d'absorber les rayons ultra-violets. Ils ont une courbe d'absorption du même type et une bande d'absorption entre 2940 et 2570 Å environ.

Dans ces mesures il découle que les radiations inférieures à 2938 Å ne dépassent par la cornée, celles inférieures à 3750 Å ne dépassent pas le cristallin et seules celles comprises entre 4000 et 3750 Å impressionnent en partie la rétine. En absorbant les ultra-violets le cristallin et la rétine deviennent fluorescents. Tout se passe comme si ces tissus transformaient des rayons de courte longueur d'onde en rayons de plus grande longueur d'onde et les rendaient ainsi visibles.

o
o o

CHAPITRE I

LESIONS DETERMINEES PAR LES U.V. et MECANISME DE LEUR ACTION.

I - TYPES DE LESIONS - MECANISME

Pendant de nombreuses années ont attribua à la lumière ultra-violette un grand nombre de maléfices. Ainsi les expériences de WIDMARK sur des lapins démontraient l'action des ultra-violets sur la conjonctive et l'épithélium cornéen, celles de STOKHAUSEN et SCHLANTZ le rôle des ultra-violets dans l'éblouissement. Ces derniers auteurs attribuaient également la cataracte aux ultra-violets. Les lésions de la rétine ont été longtemps mises sur le compte des ultra-violets. Mais en réalité seule l'expérience de WIDMARK pour l'inflammation des enveloppes externes de l'oeil est probante. Et ce sont les expériences fondamentales de VOGT qui ont prouvé que l'oeil humain subit du fait des infra-rouges des lésions aussi importantes que la cataracte. Jamais au cours des expériences les ultra-violets n'ont produit d'érythropsie ni d'éblouissement.

Nous pouvons conclure avec HARTINGER que les lésions de la cataracte sont à porter sur le compte des infra-rouges de courte longueur d'onde, l'éblouissement de l'oeil, l'érythropsie sur celui de la lumière visible, de grande intensité, de 7000 à 4000 Å. Les ultra-violets de grande longueur d'onde (4000 à 32000 Å. environ) sont, même à grande intensité, relativement inoffensifs ; ils ne causent aucune lésion notable ni permanente. Par contre les ultra-violets de longueur d'onde inférieure à 3200 Å peuvent provoquer de fortes irritations de la conjonctive et de la cornée, guérissables après quelque temps.

Selon les recherches expérimentales de BIRCH-HIRSCHFELD, le degré de la réaction provoquée par ces rayons de longueur d'onde inférieure à 3200 Å varie directement avec le temps d'exposition, inversement avec le carré de la distance de la source lumineuse et directement avec le cosinus de l'angle d'incidence. De plus l'effet d'expositions répétées avec des intervalles est égal à une exposition unique, à condition que les intervalles ne dépassent pas vingt-quatre heures,

délai après lequel la réparation physiologique entre en jeu. La réaction apparaît après une période latente dont la longueur varie avec le temps d'exposition, mais qui est en moyenne de six à huit heures.

Le mécanisme des lésions produites par les U.V. n'est pas encore élucidé. On pense qu'il s'agit d'altérations cellulaires résultant des changements survenus dans les charges électriques des atomes des éléments minéraux renfermés dans les cellules de l'organisme. La lumière est produite par une émission de photons. Ceux-ci porteurs de charges électriques, peuvent provoquer des phénomènes d'ionisation des atomes des cellules de la conjonctive porteurs eux-mêmes de charges électriques positives ou négatives. Ces transformations modifient l'acidité du milieu intérieur (c'est à dire la valeur du pH) par des changements dans la concentration des molécules ionisées.

o
o o

AFFECTIONS PROVOQUEES PAR LES U.V. DE LA LUMIERE SOLAIRE

I - L'OPHTALMIE DES NEIGES

Historiques :

Cette maladie, parfois appelée improprement "cécité des neiges" est connue depuis fort longtemps. XENOPHON dans l'Anabase (Livre IV - ch. V) parle de l'obligation où il s'est trouvé d'abandonner en route ceux de ses soldats dont les yeux étaient "abîmés par la neige", et il observe à ce propos que ce mal pouvait être évité "si l'on portait quelque chose de noir devant les yeux". En 1858 CARRON du VILLARDS dont le père avait été médecin militaire des troupes piémontaises pendant la guerre entre la Sardaigne et la République française dans l'année 1793, décrit chez les soldats une affection des yeux attribuable à la blancheur éblouissante de la neige "augmentée par la réverbération du soleil". Cette affection est caractérisée par un rétrécissement extrême des pupilles et une forte diminution de la vue en plein jour. De nuit par contre la vision est améliorée. CARRON du VILLARDS semble avoir confondu les effets de la photophobie avec le symptôme communément appelé nyctalopie ou amblyopie diurne. Il ajoute que pour échapper à ce trouble visuel les esquimaux et les lapons portent des lunettes de corne qui garantissent complètement l'oeil et qui sont pourvues au centre d'une fente horizontale. Le père de CARRON réussit, lui aussi, à protéger les yeux de ses soldats en leur confectionnant des lunettes avec des coquilles de noix percées d'une petite ouverture centrale.

Etiologie :

De nos jours, ce sont les skieurs et les alpinistes qui sont fréquemment atteints de l'ophtalmie des neiges : soit que cheminant dans le brouillard, ils enlèvent leurs lunettes parce qu'ils estiment n'avoir pas à craindre un éblouissement, soit que les difficultés de la route les aient obligés à les abandonner. Les verres fortement teintés ont en effet l'inconvénient de

gêner beaucoup la marche et de diminuer le plaisir visuel en donnant au paysage une teinte topographique et sombre. Parfois aussi les accidents sont dus à la mauvaise construction des lunettes : trop petites, le bord supérieur appuie sur la paupière supérieure, le bord inférieur appuie sur la paupière inférieure, il en résulte une gêne par compression des paupières, très vite les lunettes sont embuées. Bien qu'il existe une sensibilité individuelle, l'ophtalmie est presque fatale pour toute personne qui fait un long trajet sur la neige sans protéger suffisamment ses yeux.

Symptômes :

Une dizaine d'heures environ après avoir subi l'action du soleil réfléchi par la neige et la glace, le sujet se plaint de picotements, d'une sensation de sable sous les paupières, la conjonctive rougit, puis surviennent des douleurs frontales croissantes. Dans les cas accentués on constate une irritation violente des paupières, la conjonctive s'hyperhémie et peut même présenter des suffusions hémorragiques, avec larmoiement, photophobie intense, blépharospasme, un chémosis peut apparaître et l'iris congestionné perd son brillant ses vaisseaux dilatés peuvent donner de petites hémorragies. Si l'exposition à la lumière a été de longue durée, de petites lésions épithéliales de la cornée peuvent être mises en évidence par la fluoresceïne et l'examen à la lampe à fente. Ces ulcérations superficielles, souvent en bandes horizontales parallèles à la fente palpébrale, s'étendent en profondeur, elles atteignent leur maximum au troisième ou quatrième jour, mais elle se cicatrisent généralement sans complications. Les membranes profondes demeurent indemnes car les milieux intra-oculaires notamment le cristallin absorbent la majeure partie des ultra-violets.

C'est l'occlusion spasmodique des paupières avec rougeur et gonflement, supprimant la vision, qui a pu faire désigner à tort cette inflammation du nom de "cécité des neiges".

Evolution :

Dans les formes bénignes le malade passe vingt-quatre heures douloureuses, les yeux bandés. Ensuite les douleurs s'atténuent et en quelques jours tout rentre dans l'ordre.

Le traitement consiste en un repos dans la demi-obscurité, avec compresses froides sur les yeux.

Dans les formes graves, telles qu'elles furent observées au cours d'expéditions polaires ou de marches militaires, les douleurs sont très aiguës, parfois accompagnées de troubles visuels à type d'éblouissement, avec vision de tache noire ou rouge.

On prescrit des instillations d'argyrol à 0,25 pour 10 ou de bleu de méthylène au millième, et un collyre à la cocaïne à 1 ou 2% si les douleurs sont très violentes. ALKINSON a recommandé l'emploi d'hémisine ou chlorure d'adrénaline au millième.

2 - LA CONJONCTIVITE DES AVIATEURS

Nous avons déjà vu que le rayonnement ultraviolet est absorbé en grande partie dans les couches inférieures de l'atmosphère par les nuages, la vapeur d'eau, ou les diverses particules en suspension dans l'air. Mais par contre il devient particulièrement intense et actif lorsque l'altitude augmente. Il en est de même lors du survol de plans réfléchissant violemment la lumière solaire, neige, glace, sable, mer. Ces radiations à très courte longueur d'onde peuvent être à l'origine de troubles visuels chez les aviateurs, volant en carlingue découverte sans lunettes de protection.

Après une période latente d'environ six heures, il apparaît une photophobie intense, la conjonctive s'hyperhémie, le centre de la cornée devient le siège d'une desquamation superficielle. Au bout de quelques heures ces phénomènes irritatifs s'atténuent et la guérison est obtenue en une dizaine de jours. L'irritation des membranes externes ainsi provoquée revêt donc le type classique de l'ophtalmie des neiges.

En pratique ces accidents sont très rares. Les carlingues découvertes n'existent plus. Les vitres des cabines de pilotage et les lunettes protectrices protègent efficacement les yeux de l'aviateur.

Retenons surtout le mécanisme engendrant cette affection oculaire, mécanisme qui illustre bien les causes physiques que nous avons étudiées précédemment.

AFFECTIONS PROVOQUEES PAR LES U.V.

DE LA LUMIERE ARTIFICIELLE

Les rayons ultra-violets de la lumière artificielle engendrent des lésions oculaires au même titre que ceux de la lumière solaire. Les applications de la lumière artificielle sont innombrables. Les tirages de plans, la photographie industrielle se font avec des sources riches en rayons ultra-violets. Les ateliers industriels sont éclairés de plus à plus à l'aide de sources lumineuses émettant beaucoup de rayons actiniques : lampes à gaz rares ou à vapeurs de mercure, arc électrique, lampes à filaments survoltés. Dans les studios de prises de vues cinématographiques on utilise des sources très riches en rayons chimiques. L'emploi en thérapeutique des ultra-violets fait que médecins, personnel infirmier, et malades y sont exposés quelquefois assez longtemps. D'un autre côté la généralisation dans les ateliers mécaniques de la soudure électrique, du chalumeau oxyacétylénique et de l'aluminothermie fait qu'un grand nombre d'ouvriers sont exposés à des rayonnements lumineux extrêmement intenses et riches en radiations ultraviolettes dangereuses.

Les sources lumineuses ne présentent pas toutes les mêmes dangers. Leur nocivité pour l'oeil dépend de la nature et de l'intensité des radiations qu'elles émettent. Rappelons que le rayonnement d'une source dépend en qualité et quantité de la nature du corps émetteur et de la température à laquelle il est porté, les hautes températures favorisant l'émission des radiations ultraviolettes.

I - L'OPHTALMIE ELECTRIQUE

Etiologie :

Très fréquente chez les soudeurs à l'arc. Dans ce procédé de soudure, l'extrémité de l'électrode fond, une partie du métal est volatilisée et vient se condenser sur la pièce à souder. La lumière est produite par l'incandescence de l'extrémité des conducteurs et l'illumination des vapeurs émises entre ceux-ci. Tandis que la

flamme de la soudure au gaz est à une température d'environ 1.600° , celle de la soudure oxyacétylénique à 3500° , la flamme de la soudure à l'arc est à 3800° . Aussi l'arc contient des radiations de courte longueur d'onde en quantité appréciable. Dans l'industrie on incorpore aux charbons des oxydes métalliques divers qui augmentent la teneur de la lumière en rayons ultra-violets. Les ouvriers sont obligés de porter des lunettes protectrices ou de tenir à la main un écran de verre très foncé et très épais. Mais parfois ils laissent de côté ces moyens de protection fort gênants. Des spectateurs regardent souvent l'arc sans aucune protection.

Symptômes :

L'inflammation débute huit à quinze heures après l'irradiation. Le sujet accuse alors une douleur d'intensité variable, de la photophobie, une sensation de corps étranger, de "clous" dans l'oeil. Il présente du larmoiement, de la rougeur conjonctivale. Dans les formes plus sévères peuvent apparaître des troubles rétinien, la vision est troublée par un scotome central, des douleurs sont intenses, avec un abondant écoulement de larmes puis une sécrétion muco-purulente avec agglutination des cils. Se surajoutent parfois des signes généraux tels que fièvre et insomnie.

A l'examen c'est la conjonctive qui est la première irritée puis la cornée. Ce serait la desquamation cornéenne qui produirait cette sensation de corps étranger. D'après TOULANT les phénomènes réactionnels ne débutent que lorsque l'épithélium cornéen a commencé à desquamer mettant à nu certaines terminaisons nerveuses de la cornée.

Evolution :

Cette affection guérit rapidement en vingt quatre à quarante huit heures dans les formes légères ; en quelques jours dans les formes sévères.

Le pronostic est bénin.

C'est une kérato-conjonctivite ressemblant à l'ophtalmie des neiges. La pathogénie est identique, car l'arc voltaïque donne une température de 1800 à 3000° mais sans rayonnement thermique. Ce sont les ultra-violets qui interviennent et non la chaleur.

Les accidents ne sont pas toujours en rapport avec la durée de l'exposition. L'influence individuelle

a une grande importance ; certains ouvriers peuvent travailler toute la journée sans accident, pour d'autres quelques secondes d'exposition suffisent. On a même constaté des ophtalmies électriques déclenchées par la simple étincelle d'un court-circuit.

2 - LA CONJONCTIVITE DES ARTISTES DE CINEMA ET DES SUJETS PLACES AU POSTES EMETTEURS DE TELEVISION

C'est une ophtalmie électrique mais on la décrit en général à part en raison des circonstances particulières où elle se produit.

Etiologie :

Les prises de vues cinématographiques qui se font la plupart du temps à l'intérieur, dans les studios, exigent une lumière très intense afin d'obtenir des vues nettes. On utilise deux sortes d'éclairage : lumière diffuse pour l'éclairage de fond et effets de lumière donnés par des projecteurs et des spots.

L'impression visuelle n'est pas très pénible, ce qui favorise l'imprudence. Les metteurs en scène, les électriciens, machinistes, opérateurs, n'ont pas à fixer les lampes et peuvent porter des lunettes protectrices. Mais il est impossible à l'artiste, directement exposé devant les lampes, de ne pas les fixer. Chaque séance enregistrée est de courte durée mais les essais sont souvent répétés. Les accidents se produisent en général avec les lampes à vapeur de mercure ou les lampes à arc.

Symptomes et Evolution :

La lésion est une kérato-conjonctivite absolument identique comme signes et évolution à l'ophtalmie électrique. La période d'incubation est cependant un peu plus courte, cinq à sept heures en général. La durée d'évolution est de deux à trois jours. Il existe des formes chroniques ou prolongées, parfois on a vu persister un néphélion, des troubles de l'accomodation, de la blépharite, Comme traitement curatif on a proposé des compresses froides des collyres à la cocaïne, CHAPPE s'est bien trouvé de l'emploi de lotions fréquentes au borate de soude avec un collyre à la cocaïne et à l'adrénaline et quelques instillations d'homatropine pour éviter la gêne prolongée d'une mydriase atropinique. /

On a cherché à remédier à ces accidents en modifiant les sources lumineuses. A l'heure actuelle les lampes à vapeurs de mercure ne sont pratiquement plus utilisées dans les studios. Les lampes à arc qui étaient autrefois la principale cause des accidents oculaires ne sont employées que rarement. L'incandescence est actuellement la source de lumière utilisée, les ultra-violets ne passent pratiquement pas.

IV - ACTION DES U.V. SUR L'OEIL MALADE

Jusqu'ici nous avons étudié les lésions déterminées par les rayons chimiques sur l'oeil sain. Considérons maintenant l'oeil malade.

Il est bien plus sensible aux radiations ultra-violettes. En effet, au cours de la plupart des affections oculaires aiguës le sujet se plaint de photophobie par suite d'une diminution de la résistance des tissus aux radiations. Cette photophobie existe également dans quelques affections extra-oculaires comme la méningite, la neurasthénie.

Le miope, le sujet agé dont le cristallin a plus ou moins perdu son pouvoir d'accommodation, sont plus sensibles aux U.V. Les kérato-conjonctivites des soudeurs, des artistes, de cinéma, sont des accidents plus fréquents que chez l'emmetrope.

Cette hypersensibilité se retrouve chez les aphaques qui ne possèdent plus leur meilleur protecteur contre les U.V. ; le cristallin. La plus grande partie de ces rayons arrivent jusqu'à leur rétine qu'ils rendent très fluorescente, ce qui gêne la bonne perception des objets surtout par les temps très ensoleillés.

CHAPITRE II

RAPPEL DES MOYENS DE PROTECTION CONTRE LES ULTRA-VIOLETS

Aux latitudes et altitudes moyennes, la lumière solaire peut être considérée comme physiologique ; il en est de même pour l'éclairage artificiel ordinaire. Dans ces conditions l'oeil comme la peau n'ont besoin d'aucune protection. Par contre dans les circonstances particulières que nous venons d'envisager, ils doivent être protégés contre les ultra-violets.

I - PROTECTION DE LA PEAU PAR LES PRODUITS ANTI SOLAIRES

L'action bienfaisante de la lumière solaire, connue depuis des temps immémoriaux, ne fut cependant confirmée qu'il y a environ cinquante ans, à la suite des recherches entreprises, et du résultat exact de celles-ci. L'héliothérapie naquit, les sports d'hiver, les vacances au bord de la mer ou en montagnes se sont introduits dans la vie actuelle. Le "bronzage" est devenu à la mode, exigeant des bains de soleil plus ou moins prolongés.

L'organe récepteur de ces rayons est la peau. Or l'action de ces rayons est entièrement différents selon leur longueur d'onde. Les rayons rouges et infra-rouges ont une action réchauffante et dilatante sur les vaisseaux sanguins. On observe au contraire un rétrécissement avec les rayons du domaine spectral bleu. Il intervient en "ultra-violet" d'autres aspects, en premier lieu le brunissement de la peau (ou formation de pigments), et ensuite l'érythème. La formation de la vitamine D anti-rachitique est connue, ainsi que des éléments genre histidinartiques, qui conduisent à la formation de la mélanose mais qui peuvent aussi produire l'érythème.

Pour FREUND, d'après les essais de HAUSSER, toute la région des ultra-violets comprise entre 2500 et 3950 Å serait génératrice d'érythème, le maximum varierait avec la source de lumière - il serait de 2900 à 3300 Å pour la lumière solaire. En fait on constate que les brunissements se produisent plus particulièrement entre 4000 et 3130 Å. A partir de 3130 Å, en allant vers le bas, commence le domaine des rayons brûlants, dont le maximum se situe entre 3100 et 2970 Å. En dessous de

2800 Å il ne se produit presque plus d'érythème mais la peau s'irrite superficiellement.

Ces accidents ont conduit à la recherche de produits de protection contre le soleil. La mission d'un tel produit est de protéger la peau de telle façon, que la formation de pigments ne puisse en aucun cas être empêchée, mais que l'érythème puisse être écarté. Les substances possédant le pouvoir d'absorber les radiations ultra-violettes de courte longueur d'onde sont la base des produits anti-solaires.

La recherche de ces matières premières se fait par l'étude de leur courbe d'absorption dans l'ultra-violet proche. On a constaté que certaines fonctions chimiques sont plus ou moins transparentes aux U.V. Ainsi les hydrocarbures laissent passer toutes les radiations supérieures à 1900 Å, ils n'ont donc aucune action protectrice. Le groupement CO possède un pouvoir absorbant variable avec sa position dans la molécule et avec les autres fonctions qui l'entourent. Les cétones éthyléniques comme la benzylidène acétone, la dibenzal acétone, l'oxalate de butyl, benzylidène acétone, ont un pouvoir protecteur très élevé. Ces produits sont très irritants, donc inutilisables. Les salicylates et les anthranilates ont une activité certaine, particulièrement importante dans les esters de menthyle ainsi que les esters de l'acide paraaminobenzoïque. Les noyaux benzéniques ainsi que les doubles liaisons ont une action marquée sur l'absorption dans l'ultra-violet proche.

Parmi les nombreux produits filtrants nous pouvons citer :

-- Les huiles animales en particulier l'huile de foie de morue riche en vitamine A. Les huiles minérales par contre n'ont aucune action protectrice.

-- Les pigments minéraux blancs : magnésie, calcinée, carbonate de magnésie, carbonate de chaux précipité, kaolin.

-- L'esculine, glucoside extrait de l'écorce de marron d'Inde, dont les doses d'utilisation sont de 4 à 8g. Par action de l'émulsine on obtient une dioxycoumarine nommée esculetine ayant les mêmes propriétés d'absorption. L'ombelliférone, la méthylombelliférone, sont des oxycoumarines qui possèdent des propriétés analogues et sont utilisées dans les mêmes conditions.

- l'acétanilide qui serait un excellent protecteur est toxique et ne peut être utilisé sur une grande surface du corps.
- l'anthranilate de menthyle, solide, incolore, employé à la dose de 3 à 5%.
- le salicylate de menthyle dosé à 5 à 8%
- le paraaminobenzoate d'isobutyle, sous forme d'une poudre cristallisée blanche, est un bon écran antisolaire à la dose de 1 à 5%.
- les p. diméthylaminobenzoates. Ceux-ci considérés comme étant supérieurs aux précédents,
- les acides naphtosulfoniques, benzyl aminobenzoïques utilisables à des doses variant de 1 à 5%.

2 - PROTECTION DE L'OEIL PAR LES VERRES COLORES

La coloration du verre est obtenue en mettant à profit la propriété du verre en fusion de dissoudre énergiquement des oxydes et des sels métalliques. De nombreux types de verres ont été fabriqués.

Certains verres sont incolores vus de face et apparaissent un peu teintés de profil. Ils sont obtenus en incorporant au verre ordinaire en fusion de l'oxyde de plomb et des oxydes de terres rares : oxyde de titane, de cérium, de lantane, de didyme. Ces oxydes donnent au verre une teinte légèrement rosée. Tels sont les verres Diaphane A, Dichros A, Filtray A, Philax. Cette série est caractérisée par une absorption presque nulle des infra-rouges et des rayons visibles, alors que les ultra-violets sont bien absorbés.

Toutes les radiations en dessous de 3600 Å sont arrêtées tandis que le verre ordinaire n'arrête que jusqu'à 3000 Å - 3100 Å. Au dessus de 3200 Å les ultra-violets même sous une forte intensité, ne produisent pas de troubles anatomiques sur l'oeil mais ils causent une certaine gêne fonctionnelle. Ces verres spéciaux sont donc parfaits à ce point de vue.

Les verres de teinte verte bleuâtre sont encore très peu colorés. Ils sont efficaces contre les ultra-violets et les infra-rouges et sans action sur les

radiations visibles.

Les verres fumés sont teintés avec des oxydes de nickel ; fer, cobalt, manganèse. Les verres fumés ordinaires du commerce sont insuffisants pour la protection des yeux contre les ultra-violets. Ils n'absorbent pas les rayons visibles. Seuls les verres spéciaux (Diaphane, Dichros, Filtrogo, Stigmal) sont protecteurs.

La limite d'absorption des ultra-violets n'augmente pas avec l'accroissement de l'intensité de coloration du verre. Pour arrêter les rayons U.V. Il faut incorporer à la masse du verre des sels de terres rares et de plomb qui donnent un verre très peu coloré. La forte coloration est due à d'autres oxydes métalliques. L'absorption des ultra-violets ne dépend que de la proportion de ces sels rares et de l'épaisseur du verre.

Les verres bruns sont très efficaces contre toutes les radiations.

Les verres jaunes sont suffisants pour la protection contre les ultra-violets et ils laissent passer les radiations les plus éclairantes pour l'oeil en les atténuant. Ils sont donc utiles si l'on veut se protéger contre les U.V. et diminuer l'intensité lumineuse tout en conservant le maximum de visibilité.

Les verres bleus sont inefficaces contre les ultra-violets et les infra-rouges. Leur seule propriété est d'être antiéblouissants.

Dans le groupe des verres teintés en vert jaune ou en vert olive nous trouvons des verres ordinaires appelés Fieuzal (mélange de jaune, de bleu, et de noir de fumée dans des proportions variables) et quelques verres spéciaux : Dichrorai, Filtrane, Filtray. Ces verres dans l'action sur les infra-rouges absorbent parfaitement les ultra-violets. De plus ils atténuent fortement les radiations visibles tout en permettant une acuité visuelle satisfaisante. Ils sont donc intéressants pour les skieurs et les soudeurs autogènes.

D'autres méthodes ont été employées pour la fabrication des verres protecteurs. En 1899 un brevet fut pris en France pour l'emploi d'une solution de triphénylmé dans cent parties de xylol. Cette solution incolore absorbe tous les ultra-violets. D'autres substances comme le sulfate de quinine ou l'esculine possèdent la même propriété.

Pour éviter l'ophtalmie des neiges les lunettes devraient être munies d'un grillage latéral protégeant l'oeil contre les radiations obliques. Et il faut éviter à tout prix que le porteur de ces lunettes soit tenté de les enlever parce qu'elles le gênent dans ses évolutions. Aussi importe-t-il qu'elles soient larges pour éviter l'accumulation de la buée entre la paupière inférieure et le verre. Le type de verre particulièrement recommandé est le Fieuzal.

Pour la protection oculaire des aviateurs les verres jaunes ou verts, et les verres fumés sont les plus répandus. Leur capacité filtrante varie de 10 à 50%. Il a été préconisé d'adapter les teintes des verres protecteurs aux conditions particulières du vol sous les différentes latitudes. Des verres roses fumés ont été mis au point pour le vol dans les régions arctiques. Les propriétés optiques des polaroides qui absorbent presque entièrement les ultra-violets ont été également retenues.

Tous ces verres sont destinés à protéger la vue contre la lumière solaire. Pour la protection contre la lumière artificielle (en particulier la soudure) on emploie de préférence des verres dont la couleur tire sur le vert ou des Fieuzal mais très foncés. Il s'agit de supprimer toutes les radiations invisibles, infra-rouges et ultra-violet, et de diminuer considérablement les radiations visibles éblouissantes. Trois verres spéciaux dits électrogo de teinte vert jaunâtre, conviennent également : électrogo g destiné à la soudure au gaz simple (1600°), électrogo o destiné à la soudure oxacétylénique (3.500°). Plusieurs verres peuvent être superposés soit de même couleur soit de couleur alternante pour la soudure à l'arc. Pour la soudure au chalumeau ou oxyacétylénique, TOULANT estime qu'un seul verre de teinte Fieuzal n° 6 est suffisant. Quelque soit le verre employé, le soudeur surtout à l'arc électrique ne peut se contenter de lunettes, car elles ne protègent pas la face ; les écrans sont préférables, écrans fixes ou tenus à la main.

Les artistes de cinéma doivent se soumettre à certaines précautions : temps d'exposition courts, emplois d'écrans de verre au plomb ou à l'esculine devant les lampes, port de lunettes durant les répétitions mais les artistes se plient difficilement à cette discipline. On a préconisé l'instillation de temps en temps d'une goutte d'huile de ricin pure mais cela s'est révélé insuffisant. Après les recherches cliniques et expérimentales, HALPHEN a conseillé certains corps en particulier le diphenylmaléate

d'éthyle dans de l'huile de ricin dans la proportion de 2,9% - une goutte toutes les dix minutes.

Les verres colorés ont également leur emploi dans la protection des yeux malades. Dans le cas de l'aphakie il faut une lentille convexe d'environ 10 dioptries, une assez grande partie des ultra-violets est arrêtée. Mais l'action chromatique d'un tel verre est considérable, il y a une décomposition de la lumière autour des objets. On essaie de remédier à cet inconvénient en prescrivant des verres colorés en jaune ou vert, de façon à ne laisser passer que les colorations du milieu du spectre visible. Les verres fumés ou bruns sont utiles dans les affections oculaires aiguës qui s'accompagnent de photophobie.

3 - LES TRAVAUX ALLEMANDS

Dès 1927, les chercheurs allemands ont étudié des collyres anti U.V. comme la corodénine, l'aqua zéozoni, plus les sulfamides à partir de 1942 et le solan en 1949. Si l'on s'en rapporte aux différents auteurs, il est difficile de conclure sur la valeur réelle de tel ou tel produit. Certains considèrent que la corodénine a un pouvoir anti-U.V., d'autres la rejettent et prèchent pour l'aqua zéozoni. VON ROM est contre la corodénine et l'aqua zéozoni et prétend que le solan est seul efficace. Tandis que MEESMANN et ZENNER opposent les sulfamides à l'aqua zéozoni et à la corodénine.

La corodénine en particulier a fait l'objet d'importants travaux. Selon NIEDERHOFF c'est une solution aqueuse du sel sodique de 8 ethoxychinoline - 5 acide sulfurique additionnée de chlorhydrate de suprarinine. Cette solution neutralisée avec du borate de soude absorbe très fortement les rayons ultra-violets. Parmi les nombreuses observations cliniques relevons celles de STANGE. Il a montré que l'instillation répétée de corodénine (2 gouttes toutes les trois heures) dans les affections oculaires avec photophobie accusée, amène un soulagement manifeste.

En 1928, REICHERT de Berlin déclare que les artistes de cinéma emploient la corodénine depuis quatre ans et ne souffrent plus d'affections oculaires; selon lui la corodénine est un prophylactique de choix sous les sunlights et les objections de PINCUS et HOFMANN au sujet de la persistance de la corodénine dans le liquide lacrymal sont absurdes. Il s'agit d'un collyre, on ne peut parler "dépaissieur de couche" ou de "temps de présence".

Une conjonctivite provoquée par la lumière forte des sunlights se présente autrement que la conjonctivite provoquée par la neige. La cornée n'est jamais atteinte. Les résultats obtenus par HOFFMAN se bornent uniquement aux lapins qui ne réagissent pas de la même façon que l'homme à certains remèdes. Les lésions ne sont pas les mêmes suivant les lapins. Ainsi les lapins noirs soumis à la lumière forte des sunlights présentent peut de temps après un oedème de la rétine suivi d'une choroïdite. Les lapins blancs ne réagissent pas ou très peu à la lumière.

Les bons résultats obtenus dans les ateliers cinématographiques incitèrent REICHERT à employer la corodénine, dans les photophobies, les conjonctivites, ulcères cornéens, cicatrices cornéennes, aphakie, et après les opérations sur l'iris. Ainsi après instillation de corodénine les malades étaient soulagés pendant deux à quatre heures. Il en conclut que la corodénine employée avec succès depuis des années dans les ateliers cinématographiques de Berlin est un excellent prophylactique et un calmant dans toutes les affections de l'oeil avec photophobie.

MEYERBACH considère également la corodénine comme un bon protecteur, les résultats favorables obtenus dans les ateliers cinématographiques et le résultat négatif des théoriciens au sujet de la corodénine en tant que moyen de protection de l'oeil contre les rayons ultra-violets l'ont incité à faire des recherches sur les humains.

I - Influence de la lampe à arc :

"....., J'ai soumis des sujets au rayonnement de la lampe à arc à 50 centimètres de distance. Après instillation de deux gouttes de corodénine 5 minutes avant l'irradiation j'ai constaté que la lumière était très bien supportée pendant 10 minutes. Sans traitement préalable la lumière causait une gêne après 1 à 2 minutes. La distance a une influence proportionnelle à son carré, sur la tolérance.

2 - Influence de l'arc électrique au cours de la soudure

La soudure électrique provoque de la conjonctivite électrique. Le sujet est placé à une distance de 1 m. de la

lumière et en cas d'étincelles à 1m,50. Tandis que dans le cas de la flamme à arc, l'instillation répétée de corodénine n'avait pas d'effet sur les symptômes subjectifs ou les manifestations objectives, dans le cas de l'arc électrique l'instillation renouvelée au moment du larmoiement ou de la sensation de brûlure donnait un résultat immédiat.

3 - Influence du soleil artificiel :

Les personnes placées à 1 mètre de distance supportaient la lumière pendant 10 minutes.

La corodénine n'a pas donné le résultat aussi bon que j'espérais, mais on peut lui attribuer une action protectrice".

Mais PINCUS conteste cette action protectrice vis à vis des rayons nocifs. HOFFMANN se rallie à l'opinion de cet auteur. Selon lui pour protéger la peau contre les rayons ultra-violet il suffit d'employer des substances filtrantes telles que sesculine, tanine, zeozone. Il étudie la présence de la corodénine dans le liquide lacrymal grâce à sa propriété d'être fluorescente, ce qui permet de la déceler aux taux de 1/10.000. Du liquide lacrymal prélevé sur des sujets sains cinq minutes après instillation de corodénine ne présente pas de fluorescence. Ainsi la corodénine n'a plus d'action après cinq minutes. Ses recherches sur les lapins furent également négatives. Il instille la corodénine sur l'oeil d'un lapin. L'oeil témoin ne reçoit aucun traitement. Le lapin est soumis aux radiations d'un "soleil artificiel" de 220 volts à une distance de quarante centimètres (pour éviter le dessèchement de la cornée). Les rayons envoyés sont de 40, 100 et 200 Q. minutes (Actimètre de FURSTENAU). L'expérimentation répétée chez trois lapins ne permit pas de constater une différence entre l'oeil traité préalablement par la corodénine et l'oeil témoin.

HOFFMANN recommande plutôt l'emploi d'une plaque en verre de "flint" de deux millimètres d'épaisseur pour arrêter les rayons actiniques.

L'école allemande a encore étudié l'aquazoezoni. C'est un dérivé de l'aesculine, considérée par PINCUS et HOFFMANN comme une substance filtrante. Nous savons que les

rayons ultra-violet en traversant le cristallin y provoquent le phénomène de fluorescence, c'est à dire que les radiations comprises entre 3000 et 4000 Å. y provoquent l'émission d'une lumière jaune pâle. PINCUS a employé la zeozoni et de la corodénine. Il prétend qu'après l'instillation du produit la fluorescence disparaît pendant deux à quatre secondes.

VON ROM considère l'aqua zeozoni et la corodénine comme des substances n'ayant aucune propriété filtrante. Ses recherches sur les yeux de lapins révèlent une conjonctivite provoquée par une irradiation de trois minutes malgré une instillation de solan, substance à base de sulfamides, une irradiation de cinq minutes ne provoque pas de conjonctivite. Il explique ses résultats, en contradiction avec ceux de REICHERT, par le fait que la lampe de Wood est beaucoup plus puissante et à une spectre dans les U.V. qu'on ne trouve pas dans les radiations de la lampe à arc employée dans les ateliers cinématographiques. Il ajoute que les personnes sensibles à la lumière peuvent rester une demi-journée sous les sunlights sans être éblouies ou gênées grâce au solan.

En comparant les spectres d'absorption du solan et de la corodénine il considère le solan comme cinq fois plus efficace. Collyre trop liquide, la corodénine ne protège pas suffisamment. Le solan a une viscosité suffisante pour rester plus longtemps dans le sac conjonctival. Le produit coloré est en effet encore visible dans le sac conjonctival après trente minutes.

VON ROM en déduit que le solan est un bon moyen de protection contre les rayons U.V.

ZENNER en 1942, au cours de recherches faites sur les sulfamides à l'université de FRUBOURG, a constaté par hasard que certaines préparations protégeaient contre les ultra-violets. Il a fait ces recherches avec l'esculine, l'acide naphthol sulfonique, le sel de quinine et la tanine produits dits protecteurs dont il s'est servi comme témoins. Il a appliqué avec un pinceau, afin d'obtenir une couche mince, sur le dos d'une personne les produits témoins et des sulfamides sur des carrés de cinq centimètres. Puis il a soumis la personne à "une dose d'érythème". Ses résultats ont été les suivants : le Na-Albucid et le Na-Eubasinum protègent très bien contre les rayons ultra-violets, le Na-Cibazol est parfait, tandis que le prontosil ne donne aucune protection. Les produits témoins sont inopérants.

ZENNER effectua les mêmes expériences en vue d'étudier la possibilité d'une protection contre les rayons solaires. Après 7 heures d'exposition au soleil, les personnes préalablement traitées par le Na-Cibazol et la Na-Eubasinum n'avaient pas d'érythème. Les autres produits étaient inefficaces. Ces sulfamides protégeraient encore 8 heures après l'application. Mais l'érythème n'est pas curable par les sulfamides, ceux-ci sont uniquement prophylactiques.

MEESLIANN a eu également de bons résultats avec les sulfamides. Il instille dans l'oeil du lapin des gouttes d'albucid à 10%, puis il soumet l'animal à "8 ou 10 doses d'érythèmes" pendant 6 minutes. Le lapin ne présente pas de conjonctivite. La même expérience faite avec l'aqua zeozoni et la corodénine ne donne pas de résultat.

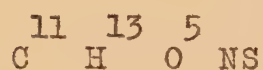
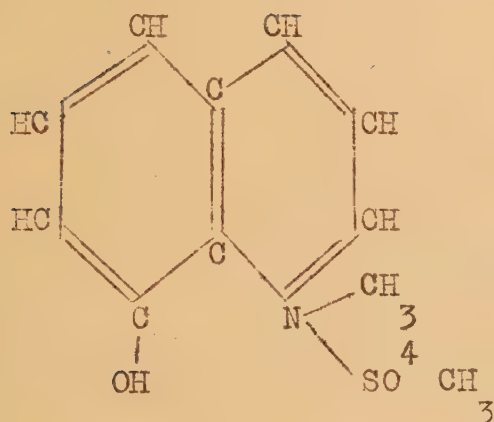
MEESLIANN considère ses deux substances comme n'ayant aucune action protectrice.

VON ROM reconnaît les sulfamides comme des produits protecteurs mais inférieurs au solan, bien que celui-ci soit à base de sulfamides.

Quelque soit leur opinion sur la valeur de tel ou tel produit les auteurs allemands s'accordent pour reconnaître que le collyre constitue une forme thérapeutique intéressante dans la prévention et la guérison des accidents consécutifs au rayonnement ultra-violet.

LE METHOXYSULFATE DE N METHYL
8 HYDROXYQUINOLEINIUM

FORMULE :



P.M. : 271

Le produit s'obtient par méthylation de la
8 hydroxyquinoléine à l'aide de sulfate neutre de méthyle.

PROPRIETES

- soluble à froid dans l'eau et dans l'alcool,
- peu soluble dans le chloroforme,
- très peu soluble dans l'acétate d'éthyle,
- sur bain de mercure deshydratation vers 130°
puis décomposition sans fusion vers 200°
- N total (méthode de Fleury et Levaltier) : 5,16%
- S_o total (méthode de HESSINGER) : 11,80%

LE COLLYRE

C'est une solution à 1% de méthoxysulfate de N méthyl-8-hydroxyquinoléinium.

Son Ph mesuré à l'électrode de verre doit être compris entre 6,9 et 7,2.

Son point cryoscopique est $\Delta = - 0^{\circ},55$

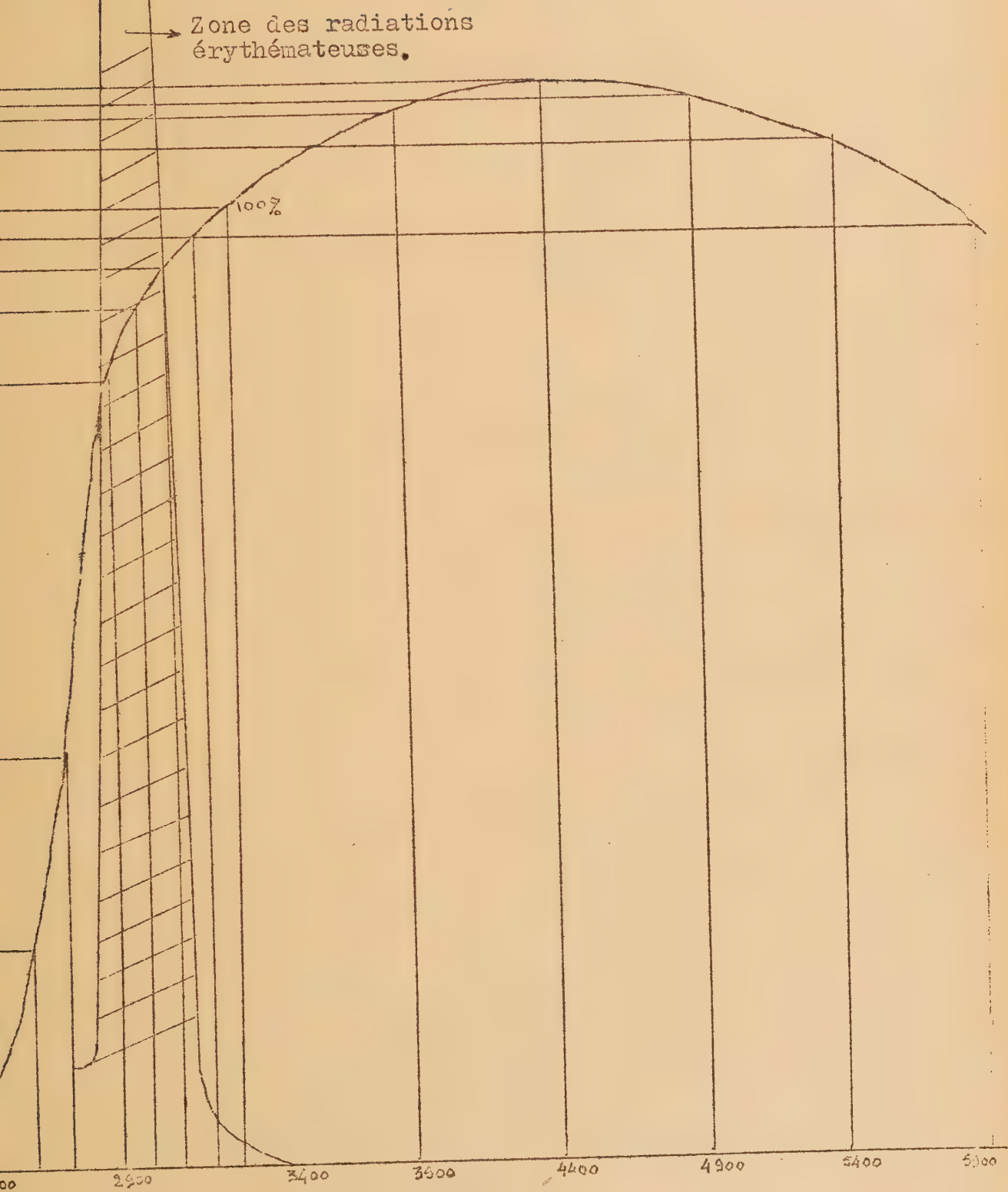
Il est obtenu en dissolvant dans l'eau le méthyl-sulfate de N.méthyl-8-hydroxyquinoléinium, ainsi que la quantité nécessaire de chlorure de sodium et de carboxyméthylcellulose.

COURBE D'ABSORPTION

La courbe d'absorption dans le spectre ultra-violet proche a été déterminée sur une solution aqueuse à 0,50% sous un dixième de millimètre d'épaisseur. Les mesures ont été faites au spectrophotomètre de BECHMANN au laboratoire de physique médicale de la Faculté de Médecine de Bordeaux.

METHOXYSLFATE DE N 6 METHYL

8 HYDROXYQUINOLEINIUM



La figure ci-jointe reproduit en trait plein la courbe d'absorption du méthoxysulfate de N méthyl-8-Hydroxyquinoleinium, et en pointillé la courbe éliminant la région des radiations érythémateuses.

En abscisse sont portées les longueurs d'onde en Ångström en ordonnée les densités optiques lues.

Le pouvoir absorbant du produit s'étend sur une très grande partie du spectre, depuis le proche ultra-violet jusqu'aux radiations visibles de longueur d'onde moyenne. La courbe croit très vite depuis 2400 Å jusqu'à vers 2900 Å. Au delà la courbe est alors voisine de son maximum. Or c'est à partir de 2900 Å que se situent les radiations érythémateuses. Le pouvoir absorbant du méthoxysulfate de N méthyl 8 hydroxyquinoleinium est donc excellent.

EXPERIMENTATION CHIMIQUE

Certaines réactions photochimiques, provoquées ou accélérées par les radiations ultra-violettes ou les radiations visibles de faible longueur d'onde, ont été utilisées pour mettre en évidence le pouvoir freinateur du produit.

Un récipient contenant les substances réactionnelles est exposé aux rayons ultra-violets émis par une lampe à lumière de WOOD. Si l'on interpose sur le trajet des rayons une épaisseur convenable d'une solution aqueuse de méthoxysulfate de N méthyl 8 hydroxyquinoleinium, on doit observer un ralentissement de la réaction photochimique. Cette technique a été récemment utilisée par les auteurs espagnols mariano Mateo TINAO et Antonio ZUBERI.

Une substance d'iodure de potassium en milieu acide exposée aux rayons de courte longueur d'onde libère de l'iode qui bleuit d'empois d'amidon. Dans des conditions déterminées le liquide bleuit en 100-120 minutes. Dans les mêmes conditions, si le collyre est interposé, le virage au bleu de liquide ioduré ne se produit qu'en 270 à 300 minutes.

Si dans cette expérience on remplace la solution iodurée par le mélange chlorure mercurique, oxalate d'ammonium, il se produit sous l'influence des ultra-violets un précipité blanc de chloruremercureux. Le temps d'exposition nécessaire à l'apparition du précipité blanc est en moyenne de 50 à 60 secondes. L'interposition d'une lame mince de la solution collyre retarde l'apparition du précipité d'une manière considérable : une exposition d'environ une heure est alors nécessaire.

La décomposition de l'iodoforme en solution chloroformique sous la lampe de WOOD se fait en 45 secondes. Avec l'interposition du collyre on retarde jusqu'à 10 minutes la libération d'iode.

ETUDE DE LA TOXICITE

Toxicite générale

Elle a été déterminée sur le rat blanc albinos par injection sous-cutanée de produit.

Etude de la toxicité aiguë :

Des rats d'un poids moyen de 250 grammes ont reçu des doses croissantes - pour les doses élevées le principe actif a été dissout dans le minimum de solvant possible.

Les résultats ont été les suivants :

<u>RATS</u>	<u>Dose injectée par animal</u>	<u>Résultat après 24 h.</u>
1er lot de 5 rats	1 mg	survie chez les 5 rats
2è lot de 5 rats	10 mg	survie chez les 5 rats
3è lot de 5 rats	50 mg	survie chez les 5 rats
4è lot de 5 rats	100 mg	2 décès
5è lot de 5 rats	500 mg	4 décès

Détermination de la D.L. 50 :

Il semble que celle-ci soit voisine de 100 mg C'est pourquoi un lot de 12 rats blancs adultes d'un poids moyens de 210 à 250 grammes, mâles et femelles, a reçu 100 mg de méthoxysulfate de N méthyl 8 hydroxyquinoleinium par animal, soit une dose de 400 mg par kilog de poids.

Après 24 heures, il y avait :

7 décès (3 mâles et 4 femelles)

5 survivants (3 mâles et 2 femelles)

On peut donc situer à environ 400 mg/kg la dose létale qui tue la moitié des animaux.

Etude de la toxicité chronique :

Un lot de 12 rats adultes, des deux sexes, d'un poids moyen de 220 à 240 grammes, ont reçu chaque jour 1 mg de méthoxysulfate de N méthyl 8 hydroxyquinoleinium.

Après 15 jours aucun trouble ne s'est manifesté et le comportement des animaux.

TOXICITE LOCALE

10 lapins ont reçu chaque jour, pendant un mois, trois instillations de collyre dans l'oeil droit, l'oeil gauche servant de témoin. Aucune irritation conjonctivale ni aucune desquamation de la cornée n'a été constatée.

EXPERIMENTATION SUR L'ANIMAL

Condition d'obtention

8 lapins sont exposés aux rayons d'une lampe de WOOD, à une distance 30 centimètres, durant 3 minutes. Ils ont été préalablement partagés en deux lots. Un lot de 4 est traité par le collyre anti-U.V. avant l'irradiation et un lot de 4 est traité curativement. Dans ce dernier lot : 2 lapins ont reçu le collyre immédiatement après l'exposition aux rayons ultra-violet et les deux autres lapins plus tardivement soit 15 heures environ après le début de l'exposition.

Seul l'oeil droit reçoit le collyre anti-U.V. l'oeil gauche servant de témoin.

La dose de collyre est de IV gouttes pour les lapins traités préventivement. Le lot traité curativement reçoit II gouttes toutes les trois heures. La durée du traitement, variant suivant l'état des lésions oculaires, est en moyenne de trois à quatre jours.

RESULTATS DE L'ACTION PREVENTIVE DU COLLYRE

Deux heures après le début de l'irradiation, nous constatons une légère irritation conjonctivale des deux yeux. Mais le deuxième jour les lésions sont moins impor-

tantes sur l'oeil ayant reçu le collyre la rougeur persiste mais sans l'œdème ni la sécrétion purulente de l'oeil témoin. Le troisième jour les signes ont disparu au niveau de l'oeil traité.

RESULTATS DE L'ACTION CURATIVE DU COLLYRE

a) Lapins ayant reçu le collyre immédiatement après l'irradiation :

Un premier examen montre à la deuxième heure une conjonctivite très rouge des deux côtés, avec larmoiement.

Au deuxième jour l'oeil traité est encore rouge, l'oeil témoin est rouge, œdématié, et présente une sécrétion purulente.

Au troisième jour, on note une légère amélioration.

Au quatrième jour, l'oeil traité est normal, l'oeil témoin est encore rouge.

b) Lapins ayant reçu le collyre tardivement :
(15 heures après l'irradiation)

A la vingt-quatrième heure les lésions sont aussi importantes sur l'oeil droit que l'oeil gauche : rougeur œdème et pus.

Le troisième jour l'oeil traité ne présente pas une amélioration notable par rapport à l'oeil témoin.

La guérison n'est obtenue qu'au sixième jour.

Quelques incidents ont été notés. Dans une série d'expériences, un lapin traité préventivement n'avait que des lésions infimes par rapports aux autres lapins, bien qu'il ait été soumis aux mêmes conditions. Dans une autre série, un animal traité tardivement ne présentait qu'une conjonctivité légère.

EXPERIMENTATION SUR L'ANIMAL (réalisée pour un travail effectué sur les indications de la Commission des essais des médicaments du Ministère de la Santé Publique)

Cette expérimentation a donné des résultats sensiblement identiques aux nôtres.

1°) Action préventive du collyre

a) instillation unique du produit du début de l'irradiation - irradiation de 3 min. sans clignement :

Le collyre n'empêche pas l'apparition des lésions entre 5 et 12 heures.

Mais à la 24ème heure, les lésions regressent sur l'oeil ayant reçu un collyre. Néanmoins la guérison totale se fait en 6 jours environ pour les deux yeux.

Irradiation de 5 minutes sans clignement :

L'action du collyre est faible, cependant au début de la régression on constate que l'étendue des ulcérations de la cornée est moindre que du côté témoin.

b) Instillation de collyre toutes les minutes, avec clignement palpébral toutes les 30 secondes.

- Irradiation de 10 minutes.

Les phénomènes inflammatoires sont nettement plus accentués sur l'oeil témoin. Cependant, à la 24ème heure une ulcération de la cornée apparaît sur les deux yeux.

c) Instillation de collyre toutes les 30 secondes, avec clignement des deux yeux toutes les 30 secondes.

- Irradiation de 10 minutes :

L'action protectrice est nette : de la 6ème à la 24ème les lésions conjonctivales sont moins marquées sur l'oeil qui a reçu du collyre. L'ulcération de la cornée apparaît cependant mais celle est moins étendue et guérie au 4ème jour, alors que l'oeil témoin est encore tuméfié, avec grosse sécrétion et une cornée ulcérée largement.

d) Sur des animaux ayant déjà été irradiés et guéris :

Les résultats ont été à peu près les mêmes, mais les phénomènes inflammatoires ont été, dans l'ensemble, moins accentués.

Il semble donc que les rayons U.V. ne sensibilisent pas les tissus oculaires et qu'au contraire, une première exposition crée une légère résistance à l'action nocive des rayons.

2°) Action curative du collyre

Les deux yeux des lapins sont irradiés sans protection et l'oeil droit seul est traité par instillation du collyre 3 fois par jour.

a) Irradiation de 5 minutes :

A la 16ème heure, l'oeil droit traité semble normal, l'oeil gauche témoin présente une légère réaction conjonctivale.

A la 36ème heure, l'oeil droit est un peu rouge avec sécrétion, l'oeil témoin a une grosse sécrétion, avec trouble cornéen et gonflement de la troisième paupière.

A la 60ème heure l'oeil traité est normal, l'oeil témoin a encore une sécrétion et il est rouge.

b) Irradiation de 5 minutes sans clignement :

A la 12ème heure, l'oeil droit traité ne présente qu'une légère rougeur conjonctivale sans altération de la cornée. L'oeil gauche témoin est très rouge et il y a un dépoli de la cornée.

A la 18ème heure, à droite la conjonctive est rouge et la troisième paupière gonflée recouvre le tiers de la cornée. La sécrétion conjonctivale est minime. Il y a ulcération du quart de la cornée. A gauche (oeil témoin) les paupières sont collées par une abondante sécrétion, les conjonctives sont oedémateuses, la troisième paupière est turgescente et couvre la moitié de la cornée. Celle-ci est trouble avec une ulcération étendue et profonde.

A la 50ème heure, les lésions de l'oeil droit commencent à régresser, alors qu'à gauche les lésions sont encore plus accentuées que la veille.

Deux jours plus tard, l'oeil droit est complètement normal tandis qu'à gauche, l'oeil est encore rouge et secrétant avec persistance d'ulcère cornéen.

CONCLUSIONS

Les résultats varient un peu suivant les lapins. Un facteur racial et un facteur individuel semblent intervenir. Compte tenu de cette cause d'erreur, le collyre paraît avoir une action protectrice contre les radiations ultraviolettes supérieure à son action curative. Mais ce collyre doit être instillé de façon fréquente, sa disparition rapide par suite de l'entraînement par les larmes empêchent au bout de 30 secondes environ, son action protectrice, de s'effectuer.

Instillé à titre curatif, le collyre n'empêche pas l'apparition des lésions conjonctivales et cornéennes mais celles-ci paraissent moins graves et leur durée est plus brève. Et cette action n'est appréciable que si le traitement a été précoce.

°
° °

OBSERVATIONS

- Nous les avons groupées en deux catégories :
- celles concernant l'action préventive du collyre.
 - celles concernant l'action curative du collyre.

OBSERVATIONS CONCERNANT L'ACTION PREVENTIVE DU COLLYRE

Service d'ophtalmologie, Hôpitaux de Clermont-Ferrand

Médecin chef : Docteur ROUHER.

Observation n° 1

Mme F... 25 ans

Employée dans un bureau éclairé toute la journée par des tubes fluorescents. En fin de journée elle a les yeux rouges, une sensation de picotements, ainsi qu'une gêne visuelle assez importante. Les jours de plein air ses yeux sont normaux. Sa vision est normale des deux côtés : 8/10.

Une instillation de collyre lui est prescrite matin, midi et soir. Au bout de quinze jours elle est entièrement satisfaite de la thérapeutique. Elle arrive même à terminer son travail sans aucun phénomène irritatif, en mettant simplement une goutte dans l'œil chaque matin.

Observation n° II

M. F... 40 ans

Sa vision est normale.

Mais il se présente avec des paupières d'arthritique et se plaint surtout d'une très grande sensibilité à la lumière solaire. Ce malade, qui a une vie de plein air, porte constamment même en hiver des lunettes noires.

Il est traité par le collyre anti-U.V. L'effet sédatif d'éblouissement dure seulement 15 à 20 minutes après chaque instillation, et les signes se reproduisent dès qu'il cesse la thérapeutique.

L'effet n'est donc ici que de courte durée.

Observation n° III

M. X... 16 ans

La vision est de 10/10 pour chaque oeil.

Le malade présente à droite deux petites taches cornéennes de l'enfance. Il est surtout gêné pour passer d'un éclairage à un autre et spécialement de l'obscur au clair.

Après 15 jours de traitement, il est très amélioré avec une goutte le matin et une goutte au milieu de la journée et il passe dès lors sans difficulté d'un éclairage faible à un éclairage intense.

Observation IV

Mlle V... 24 ans

Se fatigue spécialement lorsqu'elle travaille dans un bureau éclairé par une lumière fluorescente.

Après 13 jours de traitement avec 3 instillations par jour, elle est déjà très améliorée. Progressivement elle a pu diminuer le nombre d'instillations et une seule goutte suffit à lui donner pour la journée entière "le soulagement attendu". L'effet dure même 5 ou 6 jours après l'instillation de la dernière goutte.

Observation n° V (collective)

Groupe de skieurs ayant passé 12 jours dans une station alpine de sports d'hiver durant une période très ensoleillée.

Sur 7 sujets, 6 ont fait l'expérience correctement en instillant 3 fois par jour le collyre anti-U.V.

Sur ces 5 skieurs 4 ont été soulagés dès le deuxième ou troisième jour, à tel point que durant tout

leur séjour en montagne et sur la neige ensoleillée, ils n'ont pas porté de verres teintés. Seul le cinquième, qui pourtant a utilisé correctement le collyre a dû porter comme par le passé des verres teintés, et ne semble avoir obtenu aucune atténuation de l'irritation oculaire créée par l'intensité lumineuse des hautes altitudes sur la neige.

Observation n° VI

M. F... 24 ans

Pratique les sports d'hiver et spécialement le ski. Il est très gêné même avec des verres teintés pour séjourner longtemps sur la neige ensoleillée.

Traité par 3 instillations journalières de collyre anti-U.V. il supporte facilement 6 journées de sports d'hiver par temps ensoleillé mais doit cependant garder ses verres teintés.

Observation n° VII

Mme M... 52 ans

Fait de la couture en fin de journée et en soirée éclairée par la lumière artificielle. Le soir la malade se plaint de larmoiement et de rougeur oculaire.

Elle instille quotidiennement au milieu de la journée une ou deux gouttes de collyre anti-U.V. et renouvelle cette instillation vers vingt heures. Elle a constaté la disparition de tous ses troubles.

Observation n° VIII

M. R... 45 ans

Travaille dans un bureau éclairé par des tubes fluorescents. Tous les après midi il a des crises de larmoiement. Instillation de collyre anti-U.V. vers 12 heures et 17 heures. Il a constaté la disparition des signes.

Observation n° IX

Mme P... 49 ans

Travaille dans un bureau éclairé par des tubes fluorescents. Dans la matinée vers 11 heures apparaît souvent du larmoiement et ses yeux sont rouges.

Instillations du collyre anti-U.V. le matin et à midi. Les troubles n'apparaissent que vers 17 heures. L'augmentation du nombre des instillations au cours de l'après midi ne donne pas d'amélioration. L'effet semble donc ne durer que quelques heures et ne peut être prolongé plus longtemps.

Observation n° X

Mme G...

Présente une hyperhémie conjonctivale à la lumière solaire. Elle est gênée également par l'éclairage artificiel et spécialement l'éclairage au néon.

Instillation du collyre anti-U.V. 3 fois par jour. Amélioration notable au point que la malade réclame un nouvel échantillon à la fin de l'été.

Observation n° XI

M. G...

Travaille toute la journée dans un bureau éclairé par la lumière au néon, ses conjonctives rougissent facilement à la fin de la journée.

Instillation du collyre anti-U.V. Après avoir tâtonné pour trouver le meilleur régime il lui suffit de mettre une goutte le matin et une goutte à midi dans chaque oeil pour être très amélioré ; dès qu'il cesse le traitement l'hyper hémie conjonctivale reparait.

Observation n° XII

M. R... Soudeur à l'arc électrique.

Malgré le port d'un masque protecteur mis correctement il est devenu très sensible aux radiations. ...

Il est sur le point de demander son changement d'emploi.

Instillation de collyre anti-U.V. 3 fois par jour.

Il peut reprendre son travail sans irritation en fin de journée. Réapparition de la gêne dès qu'il cesse le traitement.

Il est à noter que le malade se plaint d'une sécheresse gênante des paupières pendant les périodes où il utilise le collyre.

Observation n° XIII

Mlle B. ... 7 ans

Présente une sensibilité particulière à la lumière solaire surtout au printemps.

Instillation du collyre anti-U.V.

Le traitement paraît peu actif, mais il semble que nous soyons surtout en présence d'une conjonctivite printanière.

Observation n° XIV

Mlle R.... 19 ans

Très sensible aux rayons du soleil en été.

Instillation de collyre anti-U.V. une seule fois le matin lui donne satisfaction. Elle a continué l'usage du collyre pendant une grande partie de l'été 1954.

Observation n° XV

Mlle A... 25 ans

Craint la lumière solaire et porte constamment des verres fumés.

Instillation de collyre anti-U.V. Après un traitement à raison de 3 gouttes par jour elle peut abandonner ses verres solaires, et est bien moins importunée par la lumière vive.

Observation n° XVI

M. M... 34 ans

Souffre très souvent, après son travail à l'arc électrique. Est très soulagé par les instillations de collyres anti-U.V.

OBSERVATIONS CONCERNANT L'ACTION CURATIVE DU COLLYRE

Service d'ophtalmologie, Hôpitaux de Clermont-Ferrand

Médecin chef : Docteur ROUHER.

Observation n° XVII

M. O... soudeur à l'arc électrique

Présente une irritation typique bilatérale du classique coup d'arc électrique, avec hyperémie conjonctivale, photophobie, larmoiement intense.

Il est prescrit à titre curatif, moins de deux heures après l'accident, des instillations de collyre anti-U.V. toutes les deux heures.

Le lendemain le malade vient nous dire qu'à la troisième instillation il a commencé à être très soulagé. Vingt-quatre heures après la première instillation il est totalement guéri ; alors que dans les mêmes circonstances les phénomènes d'irritation durent généralement de quatre à cinq jours.

Observations n° XVIII (collective)

3 skieurs vus en même temps présentaient une hyperhémie conjonctivale par irritation, d'intensité moyenne.

Le traitement par le collyre anti-U.V. débute 24 heures après l'exposition à la neige, à raison d'une goutte toutes les trois heures.

2 des malades réagissent bien au traitement et sont totalement soulagés après 12 heures. Le troisième n'obtient aucune amélioration et 48 heures après il présente toujours une hyperhémie et de la photophobie.

Observation n° XIX

M. H... 35 ans, ouvrier métallurgiste.

Présente une irritation bilatérale très importante due au classique coup d'arc d'électrique, avec une photophobie intense et un petit chémosis.

Instillation toutes les 5 heures du collyre anti-U.V. Après la dixième heure les douleurs ont diminué et 24 heures après le malade n'a plus de photophobie. Les yeux sont encore un peu rouges, le chémosis a complètement disparu. Le deuxième jour le collyre est instillé seulement trois fois par jour et 48 heures après le malade est complètement guéri.

Observation n° XX

M. V... Employé de laboratoire

Présente une irritation bilatérale provoquée par une exposition prolongée devant une lampe germicide : photophobie, larmoiement et douleurs.

Administration d'anti-U.V. toutes les 3 heures pendant 24 heures. Au bout de ce temps le malade est complètement guéri.

Observation n° XXI

M. P... soudeur autogène

Présente une atteinte bilatérale avec une grosse irritation conjonctivale, surtout du côté droit, et une photophobie moyenne. importante.

Administration d'anti-U.V. toutes les 3 heures. A la quatrième instillation le malade est totalement guéri.

Observation n° XXII

M. S... 45 ans

Ouvrier ayant réparé, sans protection, un appareil ozonaire destiné à la stérilisation des salles d'opération.

Durée de l'exposition 12 minutes, apparition des troubles 3 heures après l'exposition, irritation bilatérale avec larmoiement, sensation de grains de sables, douleurs et photophobie.

Le traitement par le collyre anti-U.V. débute 18 heures après l'exposition, à raison de deux gouttes dans chaque oeil toutes les 2 heures.

Notable amélioration dès la troisième instillation et 24 heures après le malade n'a plus de photophobie mais les yeux sont encore un peu rouges.

OBSERVATION DU Dr. ETIENNE DE LYON

Protection contre les rayons solaires :

Ce collyre a été employé sur une grande échelle aux sports d'hiver. Son action est remarquable car il permet de skier en plein soleil sans lunettes protectrices, le sujet n'étant ni ébloui ni incommodé.

Quelques rares sujets ne semblent pas bénéficier de ces heureux effets.

Protection contre la lumière artificielle :

En salle d'opérations les sialitiques incommode les médecins et infirmières. L'emploi du collyre anti-U.V. a permis de supprimer les lunettes noires portées par le personnel hospitalier, sans aucun dommage pour les yeux.

OBSERVATION DU Dr. DEODATI DE TOULOUSE

N° 1 -- Dix observations de conjonctivite aigue par arc électrique :

Après instillations de collyre anti-U.V. sédation immédiate des phénomènes réactionnels, plus rapidement qu'avec les thérapeutiques classiques. Reprise du travail le lendemain.

N° 2 -- Conjonctivite rebelle chez une infirmière, traitant des enfants rachitiques par les rayons U.V. malgré le port de verres filtrants.

Instillations de collyre anti-U.V.

Sédation complète des phénomènes irritatifs.

N° 3 - 4 cas de malades travaillant à la lumière fluorescente et présentant un état conjonctival subaigu.

Instillations de collyre anti-U.V.

Amélioration très importante.

--:-

Nous avons 28 malades ainsi répartis :

- 20 ont reçu du collyre anti-U.V. à titre préventif

- 8 ont reçu du collyre anti-U.V. à titre curatif

Dans chaque catégorie les résultats sont les suivants :

- sur les 20 observations préventives :

16 résultats positifs et complets,

2 résultats positifs mais partiels,

2 échecs.

- sur les 8 observations curatives :

7 résultats positifs

1 échec.

Les résultats sont complets en ce qui concerne les observations que le Dr ETIENNE de Lyon et le Pr. DEODATI de Toulouse ont eu l'amabilité de nous communiquer.

Nous n'avons pas constaté de phénomène d'intolérance, bien que le traitement soit parfois de longue durée en particulier dans les cas de prévention. En effet, le produit n'a pas une action indéfinie. Il est nécessaire d'en renouveler l'emploi dès la réapparition des troubles oculaires. Toutefois nous avons noté dans l'observation n° XII que le malade, bien que très satisfait du collyre qui lui a permis de garder son emploi, se plaint d'une sécheresse gênante des paupières durant les périodes d'utilisation. Ce n'est qu'un incident bénin, négligeable par rapport au bienfait apporté à ce soudeur à l'arc électrique.

La posologie du collyre anti-U.V. est très variable, surtout dans le traitement préventif. La conduite à tenir est difficile à fixer, c'est une question individuelle. Certains se trouvent bien d'une seule goutte par jour, pour d'autres deux à trois instillations seront nécessaires. Dans le traitement curatif souvent à la troisième instillation le malade est amélioré, ailleurs l'effet se manifeste dès la première ou au contraire plus tardivement.

Le soulagement apporté au malade est également variable. De nombreux sujets présentent une guérison totale. Mais nous avons signalé des cas de résistance au collyre : un skieur de l'observation préventive N° V et celui de l'observation curative n° XVIII. L'effet n'a été que partiel pour une employée de bureau : efficace au début de la journée, le collyre n'agit plus ensuite malgré de nouvelles instillations.

Les variations individuelles dans le nombre de gouttes nécessaires, l'amélioration des troubles, la durée du traitement curatif, sont autant de questions qui restent encore en suspens.

o
o o

CONCLUSIONS

De ces essais de protection médicamenteuse de l'oeil contre les radiations ultra-violettes nous pouvons retenir les faits suivants :

1°) L'étude physique du méthoxysulfate de N méthyl-8-hydroxyquinoleinium met en évidence son pouvoir absorbant élevé vis à vis des radiations de faible longueur d'onde : violet (4300 à 400 Å) et ultra-violet proche (4000 à 2900 Å). Cette propriété explique son intérêt thérapeutique.

2°) Les réactions photochimiques provoquées ou accélérées par ces mêmes radiations mettent en évidence le pouvoir freinateur de ce produit.

3°) L'étude de sa toxicité générale faite sur le rat blanc albinos par injection sous-cutanée, et celle de la toxicité locale faite sur le lapin par instillation du collyre permettent d'affirmer son innocuité.

4°) L'expérimentation sur l'animal met en évidence son action protectrice certaine à l'égard des membranes oculaires externes, à condition qu'il subsiste en permanence sur la cornée et qu'il ne soit pas entraîné rapidement par les larmes.

Bien moins évidents sont les résultats obtenus en cherchant un effet curatif. Le traitement doit être précoce pour que les effets du produit soient appréciables.

5°) En clinique :

- Préventivement :

nous utilisons un collyre à 1% de méthoxysulfate de N méthyl-8-hydroxyquinoleinium. Il est instillé deux, une ou trois fois par jour dans chaque oeil, chaque individu trouvant lui-même la dose nécessaire.

Ce collyre protège contre les rayons actiniques pendant quelques heures, il ne crée par une immunité définitive.

Les résultats sont excellents, dans la prévention des accidents par la lumière solaire comme en ce qui concerne l'exposition à des appareils émettant des rayons ultra-violet.

Les échecs sont de l'ordre de 10%.

- Curativement :

Nous employons le même collyre. Il est instillé toutes les deux heures jusqu'à disparition des phénomènes douloureux. L'amélioration apparaît en général après la deuxième ou la troisième instillation.

Le pourcentage des échecs est de 11.

Ainsi le méthoxysulfate de N méthyl-8-hydroxy-quinoleinium par la facilité de son emploi, l'innocuité de son action, ses résultats thérapeutiques, peut rendre d'utiles services aux personnes exposées aux sources d'ultra-violet tels : soudeurs à l'arc, artistes de cinéma, sportifs ; et il apporte un soulagement objectif et subjectif à tous les sujets incommodés par la lumière vive.

Vu :
Le Président
signé : VELTER

Vu :
Le Doyen
signé : BINET

Vu et permis d'imprimer
Le Recteur de l'Académie de Paris
signé : Jean SARRAILH

BIBLIOGRAPHIE

ALKINSON E.L.

Snow-blindness : its causes, effects, changes, prevention and treatment. "The British Journal of Ophthalmology", février 1921

BEDEL Ch. et GESTEAU P.

L'absorption des radiations ultra-violettes par les verres de lunetterie. "Journal de pharmacie et de chimie", 1er septembre 1935

BLUM H. Princeton U.S.A.

La photorestauration après rayonnement ultra-violet. Journées internationales de la lumière Paris 25-29 sept. 1951 - An. soc. 1952 - 185.3.291

BOEDER P.

Effets des radiations ultra-violettes, Los Angeles Oph. soc. 2 mars 1950

BOUSSI P.

Action des rayons solaires et de la lumière artificielle sur l'oeil. "Journal de médecine de Paris", 21 mars 1927

BOUSSI P.

De la préservation des yeux contre la lumière et les radiations nocives par les verres spéciaux. "Journal de Médecine de Paris" 15.3.28

BROGLIE L. de

Matière et lumière -Albin Michel Ed. Paris

BRONS

Ophthalmie eléctrica u. Hornhautalterationen. Klin. Wbl. Aug. 1927, 78

BRUGEL W.

Die Empfindlichkeit des menschlichen Auges für ultraviolette und ultrarote Strahlung Umschau 1951.51.744

CARRER S

Ophthalmie électrique "Archives d'ophtalmologie hispano-américains" mars 1928

CHAPPE

Conjonctivite chez les artistes de cinéma
"Annales d'oculistique" juillet 1920

COGAN D.G.

Lesions of the eyes from radiant energy.
"Bulletins of the ophthalmological society"
of Egypt 1953 ; col XI VI partie 2.458

COUTELA

Les lésions oculaires dans les industries de
l'électricité. Journées internationales du
travail. Paris 1er juin 1937

DEBONTAINE

Cour de soleil électrique chez les ouvriers
du Creusot "Bull. S. Chir. Paris" 28 décembre
1887 ; 799

FASANELLA R.M.

Unusual ultra-violet ray burn of the eyes
Am. J. Oph. 1952, 35/9, 1358

FRIEDENWALD J.S. BUSCHKEN W. CROWEL J. HOLLAEENDER A.
Effets of ultraviolet irradiation on the
cornéal epithélium (exposure to monochromatic
radiation. "J. cell. a compt. Physiol. phila-
delphia 1948 32/2/ p. 161-174

GENET L.

Lésions conjonctivales produites ou provoquées
par les agents physiques : lumière, rayons
X, radium, électricité, traité d'ophtalmologie
Masson et Cie, Paris 1930 liv. IV p. 612-623

GONIN

L'ophtalmie des neiges. An. d'Oc. sept. 1908

GRAEF TH.

Best trahlungen mit der Sollus lampe. Klin.
Wbl. Aug. 1952. 121/14 ; 490-491

GRANAT E.

Rapport à la société française des électriciens
sur l'éclairage des studios. 2^e février 1922

HALPHEN A.

Moyens de protection des yeux exposés aux
rayons ultra-violet, thèse de Paris 1930

HARTINGER L.

Action des rayons ultra-violet et infra-
rouges sur l'oeil et les verres protecteurs
correspondants. Congrès des opticiens à
Cologne, 2 juillet 1928

HAUSMANN

Grandzüge der Lichtbiologie und Lichtpatho-
logie 1923

HENRIOT

La protection des yeux du personnel soumis aux
radiations émises par les postes de soudure
autogène. Edité par le service technique dé-
tudes de soudure autogène. Bruxelles 1935.

HOEVE J.

Lésions oculaires produites par la lumière
riche en rayons ultra-violet. Cataracte sénile
Dégénérescence sénile de la macula.
"Am. J. of Ophtalm." mar 1920

HOEVE (Van der)

Oeil et radiations "Graaf"s Ar. f. O;"
novembre 1925 p. 245

HOFFMANN W.

Zur Frage des Augenschutzes durch Corodenin
Klin. Wble. Aug. 1927, 79, 511-513

HUBIN

Accidents oculaires provoqués par l'électricité
Bull. S.B. O. 29 Novembre 1934

JELLINEK

Accidents par électricité
Wien Klin W. N° 34 1925

KAUFMANN

Schutzmitteln in Tropfenform Filmkurier
1926-231

KNAPP & BACHTIGER

Des lésions oculaires produites par la lumière de la soudure électrique. Klin Mon. f. Aug. 1932 p. 456

KNIBERER W. et SCHIRREN C.G.

Eine neue Art. von Augen Schutz-schalen in der Strahlentherapie - Strahlenther 1953 89 p. 606-608

KRASNOVIDOFF V.S.

Affection of the eyes by U.V. rays (Russian text) West. Oital 1953 ; 32/5 p. 40-41

LEPLAT G.

Action biologique des différentes formes d'énergie radiante sur les tissus oculaires An. oculist. 1936 173/6 p. 433-452

LUCKIESH

Ultraviolet Radiation 1922, New-York

MATEO TINAO M. et ZUBERI F.A.

Evaluation iodométrique des substances protégeant de la lumière. "Arch. Inst. farmacol. expér. Madrid" 1952 4 - p. 99-106
"Chemical Abstracts" 1953 p. 5.637

MAURELLI

La protection des yeux contre les radiations nocives. "Securitas" janvier 1933 p. 9

MEESLIANN

Aqua Zeozoni als Augenblendschutz bei Elektroschweissen. Med. Klin 1949---50 1618 Klin. Wbl. Augenk 1950 117.662

MERCIER A. et DUGUET J.

Physiopathologie oculaire de l'aviateur. "Bull. S.F.A." nov. 1947. Rapport présenté à la séance plénière de la société ophtalmologique de Paris.

MEYERBACH F.

Corodenin, als Augenschutzmittel gegen ultraviolette Strahlung. Klin. Wbl. Augenk 1928 81.456-471

MONTPELLIARD

Etude relative aux sources de lumière artificielle et aux verres utilisés en lunetterie au point de vue des radiations ultraviolettes Soc. Ophtalm. de Paris 5 avril 1910

MOREAU F.

Ophtalmie Electrique "Annales d'oculistique" août 1916

NIEDERHOFF P.

Über das Absorptionsspektrum des Corodenin im ultraviolett. Klin. Mbl. Augenhk 1927 79 - 158-160

PANSIER P.

Histoire des lunettes - Ed. A. Maloine 1901

PINCUS F.

Kritische Bemerkungen zu den Arbeiten von Dr. Niederhoff und Dr. Stange über das Augenschutzmittel Corodenin, Klin Mbl. Augenhk 1927. 79. 508-511

QUAGLIO

Action des ultra-violets sur l'acuité visuelle "Annali di ottalmologia e die clinica oculistica" août 1922

REICHERT

Licht aug und Corodenin. Klin. Mbl. Augenk 1928. 80. 213-217

Von ROHL D.

Sind Lichtschutzmittel für das Auge möglich Klin. Mbl. Augenhk 1949. 115. 227-231

Von ROHL D.

Über Ultraviolett - Lichtschutz am Auge. Dtsch med. Wschr. 1949 74/16 516-517 Klin Mbl. Augenk 1951 118-206

ROY J.N.

Eblouissement électrique (quelques considérations médico-légales) "Annales d'oculistique" juin 1928.

SAUTTER H.

Iritis bei starker U.V. Lichtbestrahlung Dtsch. Med. Wschr. 1953. 78. 718

